

POWERED BY **Dialog****PRINTER****Publication Number:** 61-123545 (JP 61123545 A) , June 11, 1986**Inventors:**

- TANAKA YASUHIKO

Applicants

- KONISHIROKU PHOTO IND CO LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 59-247644 (JP 84247644) , November 21, 1984**International Class (IPC Edition 4):**

- B41J-003/10
- B41J-003/04

JAPIO Class:

- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)
- 45.3 (INFORMATION PROCESSING--- Input Output Units)

JAPIO Keywords:

- R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES)
- R105 (INFORMATION PROCESSING--- Ink Jet Printers)

Abstract:

PURPOSE: To obtain a dot matrix type printer which can prevent a loss time from to be generated by carrying out a printing of an inferior channel with a regular channel when a lack of dot is occurred in some channel.

CONSTITUTION: A normal printing is carried out when a carriage is displaced in the right direction, and a substitute printing is carried out when a channel miss is occurred and the carriage is displaced in the left direction. To that end, a printing part of an inferior channel is substituted by the regular channel, after a blank is displaced by integral number times of a dot distance in a longitudinal direction relative to a print head, and the situation that the printer becomes in an unusable state till the service man arrives there is dissolved. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: M, Section No. 528, Vol. 10, No. 311, Pg. 140, October 23, 1986)

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 1909445

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-123545

⑤ Int. Cl.⁴B 41 J 3/10
3/04

識別記号

1 0 1
1 0 1

庁内整理番号

G-7612-2C
8302-2C

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 プリンタ

⑮ 特 願 昭59-247644

⑯ 出 願 昭59(1984)11月21日

⑰ 発 明 者 田 中 康 彦 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内

⑱ 出 願 人 小西六写真工業株式会 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
社

⑲ 代 理 人 弁理士 井島 藤治 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プリンタ

2. 特許請求の範囲

(1) ドットマトリックス式のプリンタにおいて、チャンネルにドット欠けが発生すると他の正常チャンネルでもって該不良チャンネルの印字も行うように構成したことを特徴とするプリンタ。

(2) 前記不良チャンネルの印字を特定の正常チャンネルでもって代行するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のプリンタ。

(3) キャリッジが右方向に移動するときは通常の印字を行い、キャリッジが左方向に移動するときは、代行印字のために縦方向のドット間隔の整数倍分だけ記録紙とプリントヘッドとを相対的に移動した後、不良チャンネルでの印字分を正常チャンネルで代行するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項

記載のプリンタ。

(4) 行送りの際、まず代行印字のために通常の行送り分より縦方向のドット間隔の整数倍分だけ少なく記録紙とプリントヘッドとを相対的に移動し、不良チャンネルでの印字分を正常チャンネルで代行後、前記整数倍分だけ記録紙とプリントヘッドとを相対的に移動して行送りを終了し、通常の印字を行うことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のプリンタ。

(5) 不良チャンネルの印字分を正常チャンネルで印字するサポートモードに入ったときにその旨を示すための報知手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項の何れかに記載のプリンタ。

(6) ドット欠けを検出する検知器を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項の何れかに記載のプリンタ。

(7) あるチャンネルにドット欠けが発生すると、連続した一連の正常チャンネル群によって印

字を移行することとを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のプリンタ。

(8) 前記一連の正常チャンネル群として、チャンネル数が多い正常チャンネル群を用いることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のプリンタ。

(9) ドット欠けの数が一定数を越したときにサポートモードに入るように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第8項の何れかに記載のプリンタ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はドットマトリックス式のプリンタに関する。

(従来の技術)

ドットマトリックス式のプリンタ(ワイヤドットプリンタ、インクジェットプリンタ、サーマルプリンタ、熱転写プリンタ、その他)は、多数のドットで文字や図形を構成しプリント動作を行う。このため、この種のプリンタは、通常、複数のド

ット欠けが発生しても、その回復機構を通常備えているため、これでドット欠けが回復することもあるが、その回復効果は必ずしも十分なものではないのが実状であり、上記問題を回避することはできなかった。

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、

- ① ドット欠けという故障が生じた際、サービスマンが来るまで、プリンタが使えなくなるという事態(ロスタイム)を解消すること。
- ② プリンタが停止しては困るとき(連続使用中等の場合)に、万一ドット欠けが発生しても、これに対応でき、記録速度は低下するものの、他の点では全く正常な記録を継続できるようなプリンタを実現すること。即ち、プリンタの稼働率が下がる時間帯になってからプリントヘッドを交換すればよいプリンタを実現すること。
- ③ 稼働率のあまり高くないユーザーにおいては、小数のチャンネルがドット欠けを起こしても、そのままプリントヘッドを交換せず正常な記録

ット形成機構を一つのヘッド内に有している。

ところで、これらのドット形成機構の信頼性は必ずしも完璧なものではない。例えば、サーマルプリンタや熱転写プリンタでは、経年劣化でドット形成機構(発熱素子)が破損するし、インクジェットプリンタでは、ゴミや気泡の混入或いはインクの乾燥等により、ドット形成機構の動作(インク噴射)が正常に行われなくなる。又、ワイヤドットプリンタでは、ワイヤの破損や摩耗等で、ドット形成機構が経年劣化して正常に働かなくなる。

(発明が解決しようとする問題点)

従来、こうしたトラブルが発生した場合、新たなプリントヘッドとの交換がなされ、取り外されたプリントヘッドは不良品として廃棄されていた。このため、不経済であった。又、サービスマンが来てプリントヘッドを交換してくれるのを待たねばならず、ユーザーにとって、大きなロスタイムを我慢せねばならなかった。

尚、インクジェットプリンタの場合は、ドット

を継続でき、ドット欠けが多数のチャンネルに拡大してからプリントヘッドを交換すればよい経済性の高いプリンタを実現すること。

等である。

(問題点を解決する手段)

上記問題点を解決する本発明は、ドットマトリックス式のプリンタにおいて、あるチャンネルにドット欠けが発生すると他の正常チャンネルでもって該不良チャンネルの印字も行うように構成したことを特徴とするものである。

(実施例)

以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す構成図である。この実施例は、ドロップ・オン・デマンド型のインクジェットプリンタであり、図中、1はプラテン上の記録紙で、プリントヘッド2から噴射されるインク液滴によって記録がなされる。プリントヘッド2は複数のノズル(チャンネル)を有したもので、キャリッジ3に搭載されている。キャリ

ッジ3は移送ベルト5に取り付けられ、更に該移送ベルト5が、パルスモータ4の出力軸に装着されたドライブプーリ6と、テンションプーリ7との間に巻架されている。この構成が、AA'区間内でのプリントヘッド2の移動を可能にしている。尚、AA'区間内のBB'区間は、プリントヘッド2が記録紙1に対向して走行する区間、位置Cはプリントヘッド2が全チャンネルについて順次インク液滴を噴射して、目詰まり等によるドット欠け(以下チャンネルミスと呼ぶ)を検知するスピット位置、位置Dはチャンネルミスがあった場合、インクの強制排出を行うバージ位置である。上記、スピット位置C付近には、インク液滴が正確に飛翔しているか否かを検出するチャンネルミス検知器8と、プリントヘッド2がスピット位置Cにあることを検出する位置検出器9とが設置されている。又、バージ位置D付近には、各ノズルから排出されるインクを受けるインク溜10と、プリントヘッド2がバージ位置にあることを検出する位置検出器11とが設置されている。尚、チ

ャンネルミス検知器8は光電式や電荷量計測式等どのようなものでもよい。又、位置検出器9及び11としては、マイクロスイッチ、光電検出器、磁気検出器等が用いられる。12は各種の制御を行う制御部で、この制御部12は、チャンネルミス検知器8の出力信号、位置検出器9及び11の出力信号等を受け、所定のシーケンスに基づく制御信号をモータ駆動部13やヘッド駆動部14等に出力するものである。15は記録紙送り用のモータ駆動部で、制御部12の出力に基づき、図示しないパルスモータを駆動するものである。又、16はチャンネルミスを生じたプリントヘッド2を用いた記録モード(本明細書では、これをサポートモードと呼ぶ)にあることを表示する表示部で、16aは表示ランプ、16bは通常の記録モード(本明細書では、これをノーマルモードと呼び図中ヘッドが左から右へ移動する際に行われる)からサポートモードに強制的に移行させるためのスイッチである。

次に本実施例に用いるプリントヘッド2につい

て第2図及び第3図を参照して説明する。プリントヘッド2の内部には、複数の圧力室21、ノズル22、供給通路23、共通のインク貯蔵室24並びに導入通路25が形成されている。これらの圧力室21はプリントヘッド2の移動方向に対して複列になるように形成されており、その数は字画形成の関係から決められるが、この図では7個の例を示した。26は圧力室21等の側壁を形成するカバースリップ、27はカバースリップ26上に配設された圧電変換素子(圧力室21と同数)で、これら3者によって7組の可撓壁部が構成されている。29はインク貯蔵室24の上蓋を構成する弾性板で、その室内のインク量に応じて膨張もしくは収縮し得るように予め構成されている。30は弾性板29の上面に設けられたインク量検出手段で、インク貯蔵室24内のインク量を示す信号を制御部12に出力するものである。31は弾性材料で作られたインク補給用のバルーン容器で、内部がこの容器31のバルーン収縮作用によって所定の圧力(例えば0.6~0.1kg/cm²)

になるように予め設定されている。32は導入通路25をバルーン容器31とを接続する連絡パイプ、33は連絡パイプ32の途中に設けられた自動バルブである。34はバルブ操作手段で、インク量検出手段30の出力に基づき制御され、上記自動バルブ33を開閉する信号を出力するものである。35は自動バルブ33を強制的に開く強制操作手段である(ヘッド駆動部14内に構成されている)。この強制手段35は制御部12の出力信号によって自動バルブ33を開き、バルーン容器31の収縮作用によって、全ノズル32からインクを外部に吐出できるようになっており、これにより、バルーン容器31の出口からプリントヘッド2のノズル22に至るまでのインク通路をバージすることができる。

次に上記構成のインクジェットプリンタの動作について第4図を参照して説明する。尚、印字動作の際におけるノズル22からのインク液滴の噴射作用及びインク貯蔵室24から各圧力室21へのインクの補充作用、更に、インク貯蔵室24内

へのインクの自動給送作用は、従来から公知のインクジェットプリンタと同じであるので、ここではその説明を省略する。

本発明によるインクジェットプリンタは、制御部12の制御の下で、プリントヘッド2を副走査方向に移動して印字動作を行う。この際、制御部12は、一定時間（例えば、90秒）毎にプリントヘッド2をスピット位置Cに移動させる。このプリントヘッド2の停止は位置検出器9の検出信号に基づきなされるため、プリントヘッド2は確実に位置Cにて停止する。次に、制御部12はスピット動作を開始する。即ち、第4図に示すように一定の時間間隔 T_1 （例えば5秒）でノズルを順次駆動するようなパルス信号 S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} 、…、 S_{1N} （ N はノズルの数で、本実施例の場合は7である）を、ヘッド駆動部14からプリントヘッド2に出力させる。各ノズルから噴射されたインク液滴が、一定時間 T_2 経過後、チャンネルミス検出器8に対して飛翔衝突すると、チャンネルミス検出器8から第4図に示す信号 S

20が制御部12に出力される。制御部12は、駆動パルス S_{11} 、 S_{12} 、…、 S_{1N} に回答するパルスが信号 S_{20} に存在するか否かを監視し、パルスの欠けが無い場合にはプリントヘッド2を印字区間に戻し通常の記録動作を執行する。

一方、応答するパルスが1つでも欠けていたら、チャンネルミスが生じていると判断し、プリントヘッド2をバージ位置Dに移動し、強制操作手段35を作動させ、プリントヘッド2の内のインク流路を一斉にバージする。これにより、通常の場合、目詰まり等は除去される。このバージ動作終了後、制御部12はスピット動作を再び行い、目詰まり等の解消を確認する。そして、目詰まり等の除去を確認後、プリントヘッド2を印字区間B'に戻し、再び印字作業を行う。

上記バージ動作を行ってもチャンネルミスが解消しない場合、制御部12は、上記バージ動作を例えば3回繰り返す。これによってもドット欠けが解消しない場合には必要ならば更に強力なバージ手段（プリントヘッド2を高周波でドライブす

る）をとり、それでも解消しない場合には、サポートモードに移行する。このサポートモードに移行後、制御部12は、表示ランプ16aを点灯し（ブザー等の併用も可）、次に述べるような記録動作を行う。尚、以下の説明では、縦に7個のチャンネル（上からCh1、Ch2、…、Ch7でCh1側が紙送り方向の下流側）を有したプリントヘッド2、即ち、チャンネル数が7個のプリントヘッド2を例にとって説明する。このサポートモードでは、まずキャリッジ3を第1図の右方向に移動する場合に、チャンネルミスを起しているチャンネル（ここではCh5とする）には印字信号を送らず、正常のチャンネル（Ch5以外のチャンネル）のみに印字信号を送り印字を行う（第1の印字動作）。そして、キャリッジ3を第1図の左方向に移動する際に、まず1ドット分（ノズル間隔分）だけ記録紙1を第1図の上方向に送り、その後、キャリッジ3を移動しながら不良チャンネルCh5の印字分を隣接する正常チャンネルCh4で代行印字する。即ち、キャリッジ3を右方

向に移動するときにチャンネルCh5に本来与えるべき印字信号を、キャリッジ3の左方向の移動時に逆に読み出してチャンネルCh4に与え、代行印字を行う（第2の印字動作）。上記第1及び第2の印字動作でもって、一行分の印字が終了するので、この印字動作後行送り（ラインフィード）を行う。但し、この場合の行送りは、通常の行送りより1ドット分少ない。

ところで、チャンネルミスがチャンネルCh1に生じた場合には、第2の印字動作に入る前の1ドット分の紙送りを前述と逆方向（第1図の下方向）に行わねばならず、紙送り機構の構造上、紙送り精度が落ちて印字品質も劣化する。そこで、チャンネルCh1のチャンネルミスについては、行送り時に本来の紙送り量よりも1ドット分だけ少なく紙送りを行い、チャンネルCh2でもって前記第2の印字動作を前記第1の印字動作より先に行った後、1ドット分の紙送りを行い、前記第1の印字動作をその後に行うようにする。この場合の印字信号の読み出しは前述の場合と逆になる。

第5図は上記動作をフローチャートで示したものである。このような印字によれば、チャンネルミスが生じているチャンネルには印字信号が送られず、インクの飛散によりチャンネルミスと判断されたような場合に、汚れ等の品質劣化を生じることがない。又、全体の印字速度は略半分に低下するが、異常事態であっても完全な印字を行えるという効果は大きい。

尚、プリントヘッド2は前述の如く所定の周期でチャンネルミスの検査を受ける。そこでチャンネルミスが何らかの原因で解消したことを制御部12は知ることができる。制御部12は、このチャンネルミスの解消を知ると、サポートモードからノーマルモードに戻す。又、チャンネルミス検知器8では検出できないような不良等（例えばドット位置が正常の位置から著しくずれている事態）が生じている場合には、スイッチ16bを用いてサポートモードに強制的に移行させることができる。この場合、図示しない操作パネルのキー操作によって、不良チャンネル番号を入力する（この

場合には、ノーマルモードへの自動復帰はない）。

チャンネルミスが複数のチャンネルで生じていることはまれであるが、このような場合でも、予め同様なアルゴリズムを定めておけば代行印字を行える。この場合、最も早い速度で正常チャンネルで印字できるように、どの信号をどの正常チャンネルに与えるか工夫して定めることが好ましい。例えば、チャンネルミスが2つのチャンネルで生じている場合は、第6図に示す如きアルゴリズムで代行印字を行えばよい。このアルゴリズムでは、2つのチャンネルミスが隣接するチャンネルで生じているかどうか、チャンネルCh1、Ch2の少なくとも一方がチャンネルミスかどうか、チャンネルCh1がチャンネルミスかどうか、チャンネルCh7がチャンネルミスかどうか、の4つの判断に基づき、印字及び紙送りの順序を定めている。

次に、第7図及び第8図を用いサポートモードでの印字についてより具体的に説明する。第7図中、40は記録制御部で、コンピュータ等の外部

装置41から与えられる印字情報を基に印字すべき文字パターン信号を文字パターンメモリ42から得て、これを各チャンネルCh1～Ch7に対応したアンドゲート43₁～43₇の一方の入力端子に与えるものである。44はパターンメモリで、サポートモードにおいて例えば前述の第1、第2の印字動作を行う場合に、第2の印字動作時に使用するパターン信号を一時的に格納するためのものである。45は印字タイミング制御用のクロックパルスを発生するクロック発生部で、該発生部のクロックパルスはゲート43₁～43₇の他方の入力端子及び記録制御部40に入力されている。又、46₁～46₇はゲート43₁～43₇の出力を増幅してドライバクリスタル47₁～47₇に与えるアンプである。第1図装置との対比においては、上記記録制御部40、メモリ42、44及びクロック発生部45は制御部12内に包含され、ゲート43₁～43₇及びアンプ46₁～46₇はヘッド駆動部14に包含され、又、ドライバクリスタル47₁～47₇は圧電変換素子

27に相当する。

この第7図の回路において、ノーマルモードにおいては、文字パターンメモリ42から読み出された文字パターン信号が対応する各ゲート43₁～43₇に送られ、クロック発生部45から出たクロックパルスに同期して印字が行われる。今、第8図（イ）に示すように5（横）×7（縦）のドットで形成されるAなる文字（丸印部分が黒ドット）を印字する場合を例にとれば、クロックパルスに同期して、ゲート43₁～43₇に①、②、③、④、⑤の順で文字パターン信号が送られ印字が行われる（右打ちの場合）。ここで、例えばチャンネルCh5にドット欠けが生じた場合、記録制御部40はチャンネルCh5におけるパターンデータをパターンメモリ44に格納すると共に、チャンネルCh5以外のチャンネルについての印字を右打ちで行う。そして、1ドット分紙送りがなされた後に、本来チャンネルCh5に与えるべきパターン信号をチャンネルCh5に逆方向に与え、左打ちの印字を行う。即ち、Aなる印字を例

にとれば、第1の印字動作では第8図(ロ)に示す不良チャンネルCh 5相当が抜けたパターンの印字を行い、第2の印字動作では不良チャンネルCh 5の位置にきた正常チャンネルCh 4のみを用いた第8図(ハ)に示す如きパターンの印字を行い、上記2つの印字動作でもって、第8図(イ)に示す如き文字パターンの印字を終了する。他のチャンネルにチャンネルミスがあった場合についても同様である。但し、前述の如くアルゴリズムにはチャンネルによって多少の違いはある。尚、パターンメモリ44の容量を大きく選び、一行分の印字実行前に該当行の印字パターン(第8図(ロ)、(ハ)相当)をパターンメモリ44に予め書き込んでおき、第1及び第2の印字動作も該メモリ44からデータを読み出して行うようにしてもよい。

ところで、上記実施例は、不良チャンネルが生じた場合、該不良チャンネルを除いた正常チャンネルの全てを使用する例であったが、連続した一連の正常チャンネル群によって印字を執行するよ

うにしてもよい。例えば、チャンネルCh 5にドット欠けが生じた場合、一連の正常チャンネル群Ch 1、Ch 2、Ch 3及びCh 4を用いて5×4の文字ドットパターンの印字動作を行ったり、或いは一連の正常チャンネル群Ch 6及びCh 7を用いて5×2の文字ドットパターンの印字動作を行ってもよい。勿論この場合には、文字パターンメモリ42から読み出したパターンを一連の正常チャンネル群のチャンネル数に合致するようなパターンに分割して、即ち、読出しパターンが5×7である場合、打出しパターンも5×7で構成されるようにして使用することになる。そして、この一連の正常チャンネル群を使用する場合には、印字速度との関係から、チャンネル数の多い正常チャンネル群(上記の例ではチャンネルCh 1～Ch 4からなるチャンネル群)を用いることが好ましい。

尚、本実施例ではノーマルモードを右打ち、サポートモードを左打ちとしたが、これに限ることなくノーマルモードを左打ち、サポートモードを

右打ち或いはノーマルモード、サポートモード共、同方向に印字してもよいことは勿論である。又、プリンタの使用目的によっては、例えばEDP用プリンタ等では、必ずしも全てのチャンネルが完全に揃わなくても許容される場合もある。このような用途では、チャンネルミスが1個まではサポートモードに入らず、1個のドット欠けを有したままノーマルモードで印字を続けるようにしてもよい。更に、連続しない2個のドット欠けまで許容するようにしてもよい。これらはオペレータが選べるようにプリンタの内部にスイッチを設けておくともよい。

又、上記説明はインクジェットプリンタに本発明を適用した場合のものであったが、本発明はこれに限ることなく、他のドットマトリックス式のプリンタにも適用できる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、チャンネルミスが生じても稼動を続行でき、従って従来のようなロスタイムが生じず且つプリントヘッド

の交換を必ずしも要しないプリンタを実現できる。

4. 図面の簡単な説明

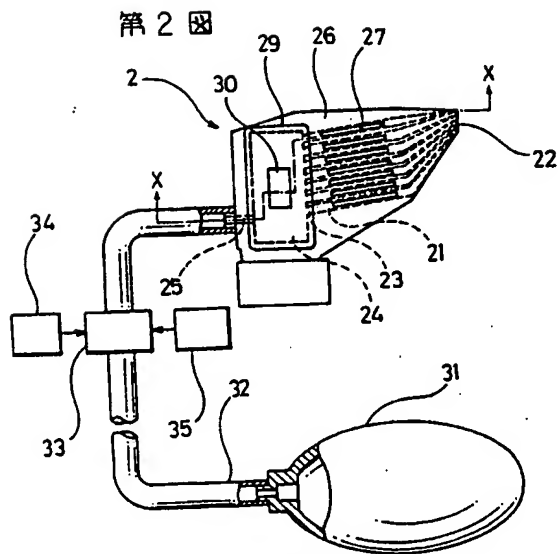
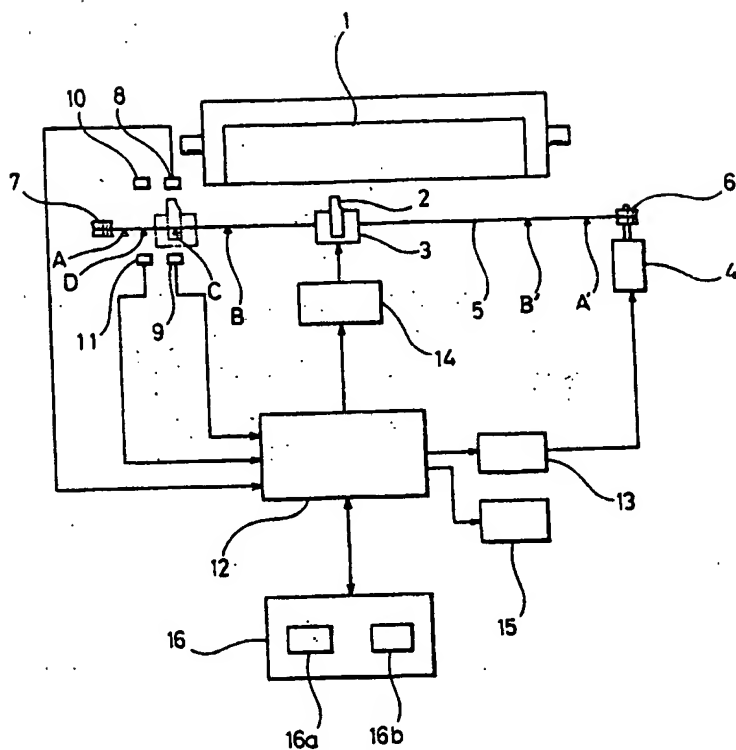
第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図は第1図装置のプリントヘッド部分の詳細説明図、第3図は第2図のXX断面図、第4図乃至第6図は動作説明図、第7図は本発明の具体例の要部構成図、第8図は第7図回路の動作説明図である。

- | | |
|---------------|-----------|
| 1…記録紙 | 2…プリントヘッド |
| 3…キャリッジ | 4…パルスモータ |
| 5…移送ベルト | |
| 8…チャンネルミス検知器 | |
| 9. 11…位置検出器 | |
| 10…インク溜 | 12…制御部 |
| 13, 15…モータ駆動部 | |
| 14…ヘッド駆動部 | |
| 16…サポートモード表示部 | |
| 22…ノズル | 27…圧電変換素子 |
| 31…バルーン容器 | 33…自動バルブ |
| 34…バルブ操作手段 | |

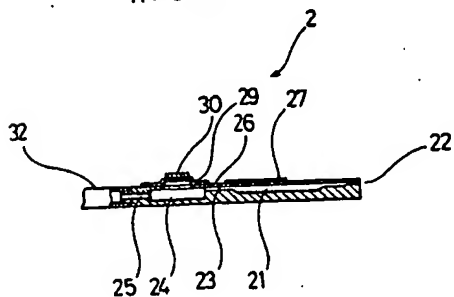
35...強制操作手段 40...記録制御部
41...外部装置 42, 44...メモリ
45...クロック発生器

特許出願人 小西六写真工業株式会社
代理人 弁理士 井 島 藤 治
外 1 名

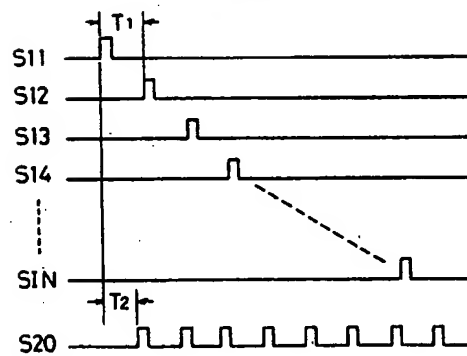
第 1 図



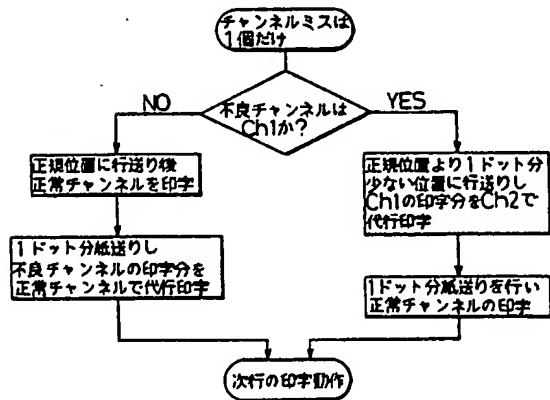
第 3 図



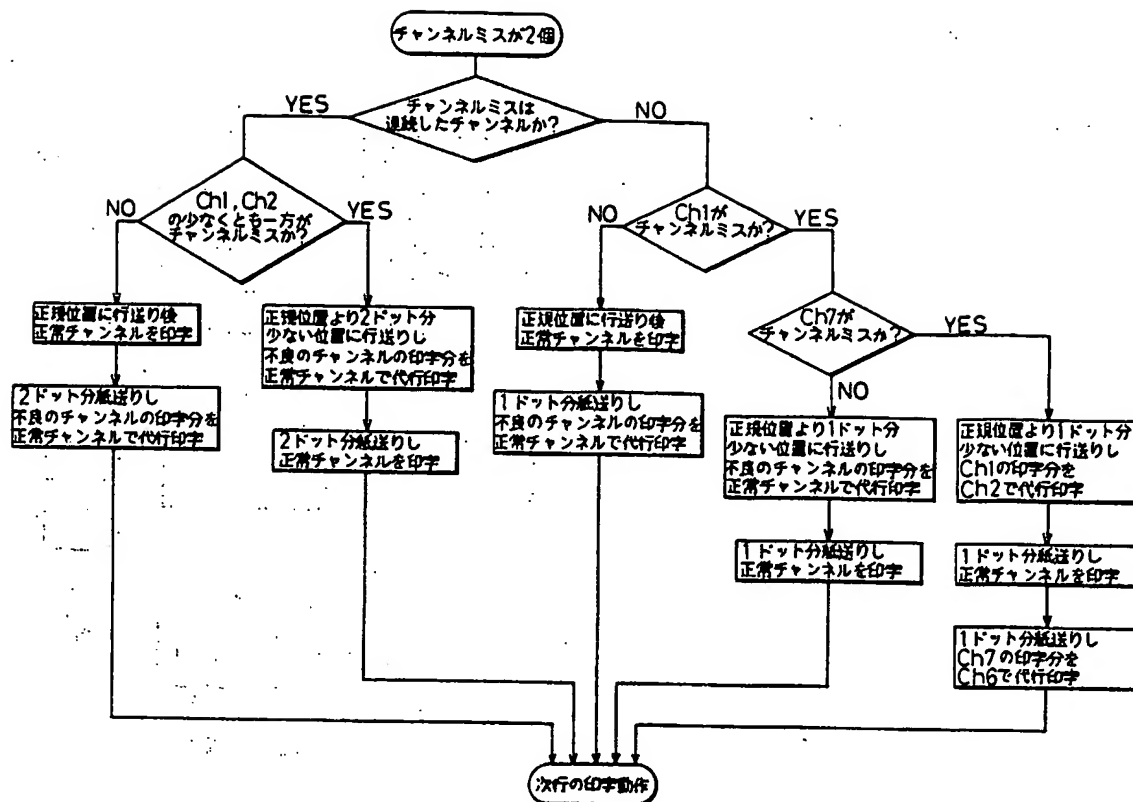
第 4 図



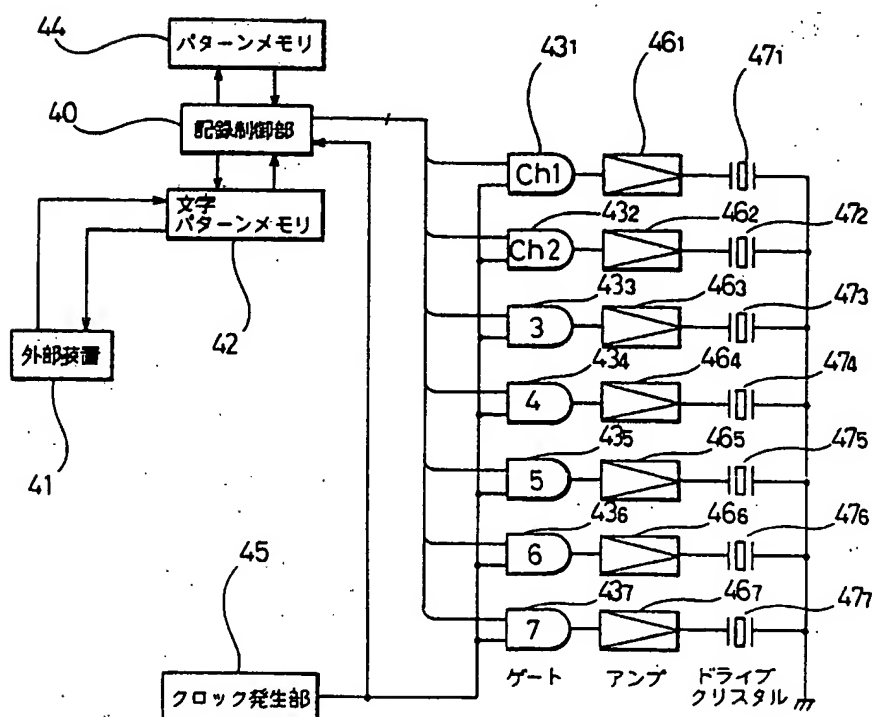
第 5 図



第6図



第7図



第8図

(イ)

	①	②	③	④	⑤
Ch1			○		
Ch2		○		○	
Ch3		○		○	
Ch4	○				○
Ch5	○	○	○	○	○
Ch6	○				○
Ch7	○				○

(ロ)

	①	②	③	④	⑤
Ch1			○		
Ch2		○		○	
Ch3		○		○	
Ch4	○				○
Ch5					
Ch6	○				○
Ch7	○				○

(ハ)

	①	②	③	④	⑤
Ch1					
Ch2					
Ch3					
Ch4	○	○	○	○	○
Ch5					
Ch6					
Ch7					

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.